

**DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE MANUFACTURA KANBAN PARA  
MEJORA DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN  
LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LED, EN LA EMPRESA GRUPO  
KALIDO SAS**

**ANCIZAR AMAYA AGUILERA  
HILLARY CLAVIJO GALLEGO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PEREIRA  
NOVIEMBRE 2019**

**DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE MANUFACTURA KANBAN PARA  
MEJORA DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN  
LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LED, EN LA EMPRESA GRUPO  
KALIDO SAS**

**ANCIZAR AMAYA AGUILERA  
1088005827  
HILLARY CLAVIJO GALLEG0  
1087557488**

**Proyecto para optar título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Director  
DANIEL MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PEREIRA  
NOVIEMBRE 2019**

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
3.1.1. Sistematización .....	7
4. JUSTIFICACION .....	7
5. OBJETIVOS .....	8
5.1. OBJETIVO GENERAL .....	8
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	8
6. MARCOS REFERENCIALES.....	8
6.1. MARCO TEORICO.....	8
6.2. MARCO CONTEXTUAL.....	11
7. DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	12
7.1. LOGO:.....	12
7.2. MARCA .....	12
7.3. PLANEACION ESTRATEGICA.....	12
7.3.1. MISIÓN: .....	12
7.3.2. VISION .....	12
7.3.3. ORGANIGRAMA.....	13
7.3.4. PRODUCTOS FABRICADOS .....	13
8. FABRICACION DE PANELES LED .....	14
8.1. DESCRIPCION DE FABRICACION .....	14
8.2. PROCESO PRODUCTIVO .....	16
8.2.1. ENSAMBLE ELECTRÓNICO.....	16
8.2.2. MARCACIÓN LASER .....	16
8.2.3. MESA DE ENSAMBLE .....	17
9. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL .....	21
9.1. INVENTARIO Y ABASTECIMIENTO .....	21
9.2. PROVEEDORES .....	21
9.3. ALMACENAMIENTO .....	22
9.4. ALISTAMIENTO DE MATERIAL.....	23
9.5. PLANEACIÓN.....	24

9.6.	MODELO DE ABASTECIMIENTO .....	24
10.	PROPUESTA DE DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE MANUFACTURA KANBAN Y MEJORAS GENERALES.....	24
11.	CONCLUSIONES .....	29
12.	RECOMENDACIONES .....	30
13.	BIBLIOGRAFÍA .....	30

## 1. INTRODUCCION

Kanban es una estrategia de manufactura la cual nos ayuda tener un mejor control de inventarios, de esta forma optimizamos al máximos los recursos presentes en el proceso productivo.

Esta estrategia fue desarrollada por Toyota en el año 1950 aproximadamente, después de la II Guerra Mundial. Toyota se vio en la necesidad de resurgir como organización ya que la economía de Japón estaba quebrantada, pese a todos estos conocimientos vieron la oportunidad de aplicar nuevas estrategias, de esta forma cambiaron la forma tradicional de producción por una que ayudase a optimizar al máximo los recursos presentes en el sistema productivo.

GRUPO KALIDO SAS es una empresa que en el mercado nacional es reconocida por su fabricación y comercialización de iluminación Led, actualmente se producen cinco productos de iluminación led (Paneles Bala, Reflectores, tubos de policarbonato, Bombillos torpedo, Lámparas Planas). Su fábrica se encuentra ubicada en la ciudad de Pereira Risaralda en el Sector de Belmonte Bodegas Monserrate.

Actualmente, la empresa es consciente de la necesidad que tiene como organización de implementar técnicas útiles para que sus productos sean más competitivos y que además den respuesta rápida y oportuna a las necesidades del cliente que ya dentro del mercado es reconocida como una de las muy pocas empresas ensambladoras de estos productos, y que además compite con el precio de importadores chinos que pueden igualar precios y calidad.

El 80% de la materia prima utilizada en el ensamble de los productos es importada pero el restante es de consecución nacional y esto presenta constantes inconvenientes con respecto a faltantes de materia, esto nos lleva a niveles de inventarios altos, movimientos innecesarios de los operarios, desgaste del personal administrativo para llevar a cabo el procesos de compras entre otros, lo que evidencia falencia en áreas de logística y que por lo tanto son susceptibles de mejoras.

Por lo anterior, el presente proyecto se desarrolló con el objetivo de diseñar una estrategia de manufactura Kanban para contribuir a mejorar el proceso de abastecimiento de materia prima e insumos de consecución en el área nacional utilizados para la fabricación de los diferentes productos que ensambla la empresa, buscando la nivelación de los inventarios, la reducción de desperdicios y tiempos de reprocesos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

GRUPO KALIDO SAS una empresa colombiana, fabricante y distribuidor directo de productos de ILUMINACION LED, entre sus productos se encuentran 4 grandes grupos o familias como lo son Paneles LED, Reflectores, Tubo Led, Bombillos Led, para poder satisfacer una demanda que cada día se ha incrementado, se generó esta iniciativa que ha podido generar ingresos a familias colombianas, además contribuir al país en general en el crecimiento económico. Debido a esto la empresa también necesita reordenar su capacidad instalada para la fabricación de estos productos y de allí nace la necesidad de estandarizar los procesos de producción, toda organización en la actualidad busca mejorar su índice de productividad a través de la optimización de recursos que se encuentran presentes en el proceso productivo, para aquello existe una variedad de estrategias de manufactura las cuales ayudan a optimizar recursos, una de estas estrategias es Kanban.

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La materia prima utilizada para la fabricación de los productos es Importada desde el País China, estos productos son fabricados de una manera estándar debido a las necesidades que tiene el mercado.

El volumen de fabricación es alto pero la materia prima depende de las importaciones que se realizan desde el País de origen, sin embargo la empresa incurre en unos costos para completar la materia prima e insumos que son comprados en el área Nacional.

Actualmente y a pesar de los esfuerzos realizados por manejar los inventarios y crear una estrategia de abastecimiento adecuada que logre controlar las cantidades de materiales que se manejan en la fábrica, se presentan problemas en las variaciones de los niveles de stock y constantes inconveniente en la línea de producción debido a las partes faltantes o lo que ocasiona retrasos, obstrucciones en la producción, urgencias en los pedidos y reprocesos, razón por la cual se concluye que se deben realizar cambios en el modelo de abastecimiento para aquellos materiales que no son importados y se requiere compra a nivel nacional

Por lo anterior se plantea lo siguiente:

¿Es necesario diseñar un SISTEMA KANBAN para la empresa GRUPO KALIDO con el fin de controlar los desperdicios producidos en el proceso, y tener un mejor

control de los inventarios y el departamento de programación y control de la producción sabrá y conocerá de manera oportuna las necesidades y requerimientos de materiales?

### **2.1.1. Sistematización**

¿Cuál es el diagnóstico o situación problema que vive actualmente GRUPO KALIDO SAS en cuanto a control de inventarios de materia prima e insumos de compra a nivel nacional?

¿Cuál es el procedimiento para realizar la requisición de materia prima e insumos de compra a nivel nacional?

¿Cuál es el tiempo de entrega de materia prima o insumos por parte de los proveedores?

¿Cuál es la tasa de paradas en la producción por falta de abastecimiento de materias primas o insumos?

## **3. JUSTIFICACION**

El mercado de la iluminación LED se ha expandido en los últimos años. La tecnología de iluminación fluorescente se está convirtiendo en algo más importante en muchas aplicaciones, esta ya es una energía muy eficiente, tiene cada vez más opciones rentables de regulación, y ha estado el tiempo suficiente en el mercado para que la gente tenga familiaridad y confianza en su rendimiento en una variedad de situaciones de iluminación es por esto que la empresa Grupo Kalido SAS decidió iniciar una actividad de fabricación de productos Led en el País.

Debido al crecimiento del mercado y a las nuevas tendencias, GRUPO KALIDO SAS, se ve en la necesidad de ser una empresa flexible, si el mercado de la iluminación Led crece, la utilización de materiales lo hace de manera proporcional, razón por la cual GRUPO KALIDO SAS busca plantear la estrategia de manufactura Kanban para el control de inventarios de materia prima e insumos de compra a nivel nacional ya que una empresa que no se adapte a las necesidades y requerimientos del mercado y a las nuevas tendencias de administración de la demanda es una empresa poco competitiva

La importancia de este proyecto tiene como sustento, que al plantear esta estrategia nos ayudara a controlar los desperdicios producidos en el proceso, y se tendrá un mejor control de los inventarios y el departamento de programación y control de la producción conocerá de manera oportuna las necesidades y requerimientos de materiales.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar la estrategia de manufactura kanban para mejora de abastecimiento de materias primas e insumos en la fabricación de productos led, en la empresa GRUPO KALIDO SAS

### **4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diagnosticar la situación actual para desarrollar la estrategia de manufactura Kanban
- Determinar el mecanismo de funcionamiento de la estrategia de manufactura Kanban.
- Diseñar la logística de abastecimiento de materia prima teniendo en cuenta las variables que afectan el flujo de la cadena de suministro; para poder abastecer de forma oportuna la materia prima en la línea de ensamble.
- Realizar manual de procedimiento y operación de las tarjetas Kanban para que este pueda utilizarse con éxito y se reconozca la importancia del mismo

## **5. MARCOS REFERENCIALES**

### **5.1. MARCO TEORICO**

#### **Toyota manufacturing system**

Durante finales del siglo XIX surgirían las bases del lean manufacturing, gracias a Sakichi Toyoda y su idea de implementar un dispositivo que permitirá detectar los errores que se presentaban en los telares. A demás de este aporte, el señor toyoda automatizo el proceso. Lo cual genero una mayor productividad, disminución en los costos, ya que; un solo operario podía encargarse de varios telares al tiempo y en la cual se evitaba producir errores.

Kiichiro Toyoda con la ayuda del ingeniero Taiichi Ohno, tomo como bases las ideas de su padre para desarrollar una filosofía en la cual; Maquinas, instalaciones y personas trabajaran juntos para añadir valor, sin generar desperdicios. A partir de ahí se crean metodologías y técnicas para eliminar los desperdicios entre operaciones, el resultado de todo este trabajo fue el lean manufacturing, esta filosofía se fundamenta en 3 pilares fundamentales. Just-in-time, Jidoka.y Kaizen.



## **Just in time**

Just-in-time quiere decir justo a tiempo. Es un método de trabajo para organizar la producción en las empresas, fue desarrollado durante la década de los 70 por la empresa japonesa Toyota.

La finalidad de este método es evitar las grandes cantidades de inventario con el objetivo de reducir los desperdicios y costos, Por tal motivo; solo se cuenta con la cantidad necesaria en el momento justo para satisfacer la demanda del mercado.

El JIT tiene 4 objetivos esenciales los cuales son:

- Poner en evidencia los problemas fundamentales: Normalmente lo que ocurre en una línea de producción, es que; se aumentan niveles de inventario que permitan encubrir los problemas que se presentan. Lo que busca el JIT es dejar en evidencia esos problemas para trabajar en como eliminarlos.
- Eliminar despilfarros: Suprime todas las actividades que no agregan valor al producto, lo cual; reduce costos, disminuye los tiempos de fabricación, etc.
- Buscar la simplicidad: El JIT considera que un enfoque más simple conlleva a una gestión más eficaz. Esta simplicidad hace referencia a los flujos de materiales; en la cual se busca evitar rutas complejas y se antepone líneas de flujo más directas.
- Diseñar sistemas para identificar problemas: entre estos sistemas podemos hablar por ejemplo de KANBAN, control de calidad estadístico, entre otros. Estos sistemas permiten evidenciar los problemas que se presentando constantemente.

## **Jidoka**

Jidoka hace referencia a la automatización con un toque humano o como lo presenta el ingeniero Taiichi Ohno Autonomación. La idea de este pilar en la filosofía Toyota es que los operarios no deban vigilar las maquinas constantemente, por el contrario los equipos deben contar con mecanismos que cumplan esta función. El factor humano solo debe intervenir en el momento en el cual se presente un problema y el operario debe contar con los instrumentos para dar solución en ese instante de tal manera que esta falla no siga avanzando en el proceso productivo.

Características:

- Se elimina la figura del supervisor, puesto que; cada integrante de la línea de producción cumple esa función y cuenta con la autoridad para detener el proceso si es necesario.
- Jidoka elimina el control de calidad como un proceso independiente al final de la línea de producción como se hace en otros modelos productivos, a causa de la supervisión que se realiza durante toda la fabricación que supone no deben llegar elementos defectuosos.

## **Kaizen**

El significado de esta palabra es mejora continua, y fundamenta su desarrollo en el compromiso y la disciplina. La primera para entender que cada área de la empresa es susceptible de mejorar por tal motivo kaizen se lleva acabo de arriba hacia abajo. Donde las directivas deben ser las primeras en mejorar y la segunda se requiere puesto que hay que trabajar de manera incesante en mejorar los procesos una y otras vez.

Kaizen sirve para detectar problemas en todas las áreas de la empresa y buscar soluciones que generen optimización en los procesos constantemente, debido a la revisión periódica de estos.

Estos tres pilares utilizan una serie de herramientas que permiten llevar a cabo las mejoras y el control de los cambios que se han establecido. Tales como: 5'S, POKA YOKE, TPM, KANBAN, entre otros.

## **5'S**

Esta metodología se centra en organizar los sitios de trabajo de manera que estos se encuentren ordenados, sin desperdicios con el objetivo de mejorar la productividad y la seguridad en cada estación de trabajo.

Su funcionamiento se fundamenta en 5 actividades que se relacionan a continuación:

### JAPONES    ESPAÑOL

SEIRI:        CLASIFICAR

SEITON:     ORGANIZAR

SEISO:       LIMPIAR

SEIKETSU   ESTANDARIZAR

SHITSUKE   DISCIPLINA Y COMPROMISO

## **POKA YOKE**

Poka yoke significa a prueba de errores y su implementación busca reducir a su mínima expresión el riesgo de errores que se puedan presentar en un procedimiento. La consecuencia en la implementación de esta herramienta es la reducción en costos y el aumento en la productividad.

Esta herramienta consiste básicamente en dispositivos de advertencia y control, los cuales no permiten que las tareas puedan ser realizadas de una manera incorrecta o incompleta.

## **TPM (mantenimiento productivo total)**

Esta herramienta tiene como objetivo evitar que se pierda tiempo productivo en las líneas de trabajo por el estado de los equipos, Por ejemplo:

- Cero averías.
- Cero tiempos muertos.
- Cero defectos que se puedan presentar por el estado de las maquinas.
- Sin pérdida en el rendimiento por el estado de los equipos.

TPM integra el área de mantenimiento y producción con el objetivo de mejorar la productividad y al mismo tiempo mantener los equipos disponibles.

## **KANBAN**

Sistema de flujo que permite, mediante señales de colores identificar los niveles de inventario que se tienen de materiales para establecer si es necesario montar un pedido de fabricación o por el contrario con la cantidad que se tienen es suficiente para según los tiempos de entrega que tiene el proveedor. Este sistema permite evitar desabastecimiento.

Para implementar KANBAN se deben seguir unos pasos

- Seleccionar las referencias que se van a utilizar con tarjetas KANBAN
- Calcular la cantidad de unidades por KANBAN
- Escoger el tipo de señalización
- Hacer seguimiento

## **5.2. MARCO CONTEXTUAL**

**Razón Social:** GRUPO KALIDO SAS

**Nit:** 901.054.079-1

**Actividades Económicas:** 4644 Comercio al por mayor de aparatos y equipo de uso doméstico

**Representante Legal:** NESTOR OSWALDO RODAS BUENO

**Cedula:** 16863996

**Dirección:** CRA 13B # 87-760 BG 4 SECTOR BELMONTE

**Teléfono:** 3155697

## **6. DESCRIPCION DE LA EMPRESA**

GRUPO KALIDO SAS es una empresa con 3 años de experiencia en el mercado colombiano, especializados en fabricación de iluminación LED, en comercialización, servicio técnico.

### **6.1. LOGO:**



### **6.2. MARCA**



## **6.3. PLANEACION ESTRATEGICA**

### **6.3.1. MISIÓN:**

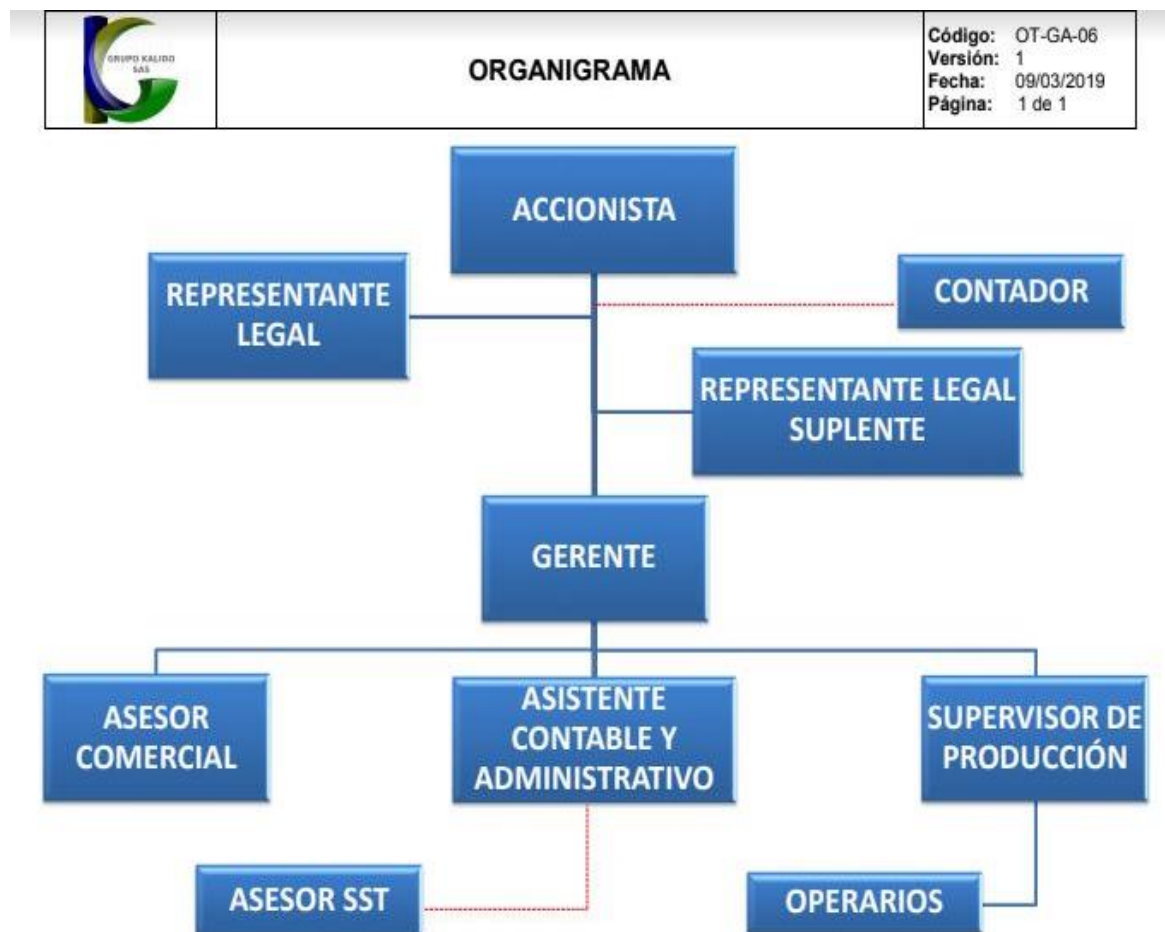
GRUPO KALIDO S.A.S empresa colombiana dedicada a la fabricación y comercialización de productos de iluminación LED, con un alta calidad, respaldo e innovación. Comprometida en promover y satisfacer expectativas y necesidades de cada uno de nuestros clientes. Convirtiéndonos así, en una empresa más competitiva y sólida en el mercado. Promoviendo el desarrollo social, ambiental y la calidad de vida de nuestros colaboradores.

### **6.3.2. VISION**

En el 2022, GRUPO KALIDO S.A.S, será una empresa modelo, exitosa y competitiva a nivel local, nacional e internacional, haciendo que nuestra cultura de trabajo se expanda, asumiendo con firmeza los retos tecnológicos en la consecución de nuevos productos en el mercado, estando siempre

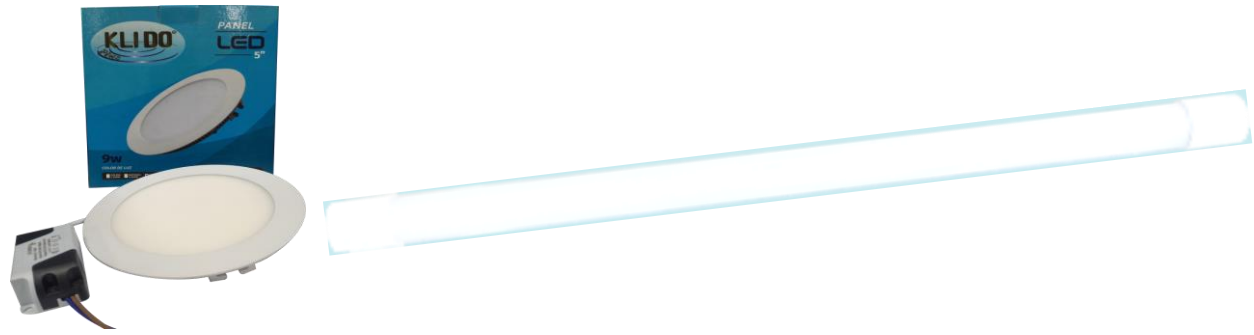
actualizados con la normatividad y certificados en nuestro proceso productivo con un alto porcentaje de calidad, convirtiéndonos en una empresa sólida y pujante al servicio de nuestros clientes y proveedores, cumpliendo con nuestra política de innovación y respaldo total.

### 6.3.3. ORGANIGRAMA



### 6.3.4. PRODUCTOS FABRICADOS





## **7. FABRICACION DE PANELES LED**

### **7.1. DESCRIPCION DE FABRICACION**

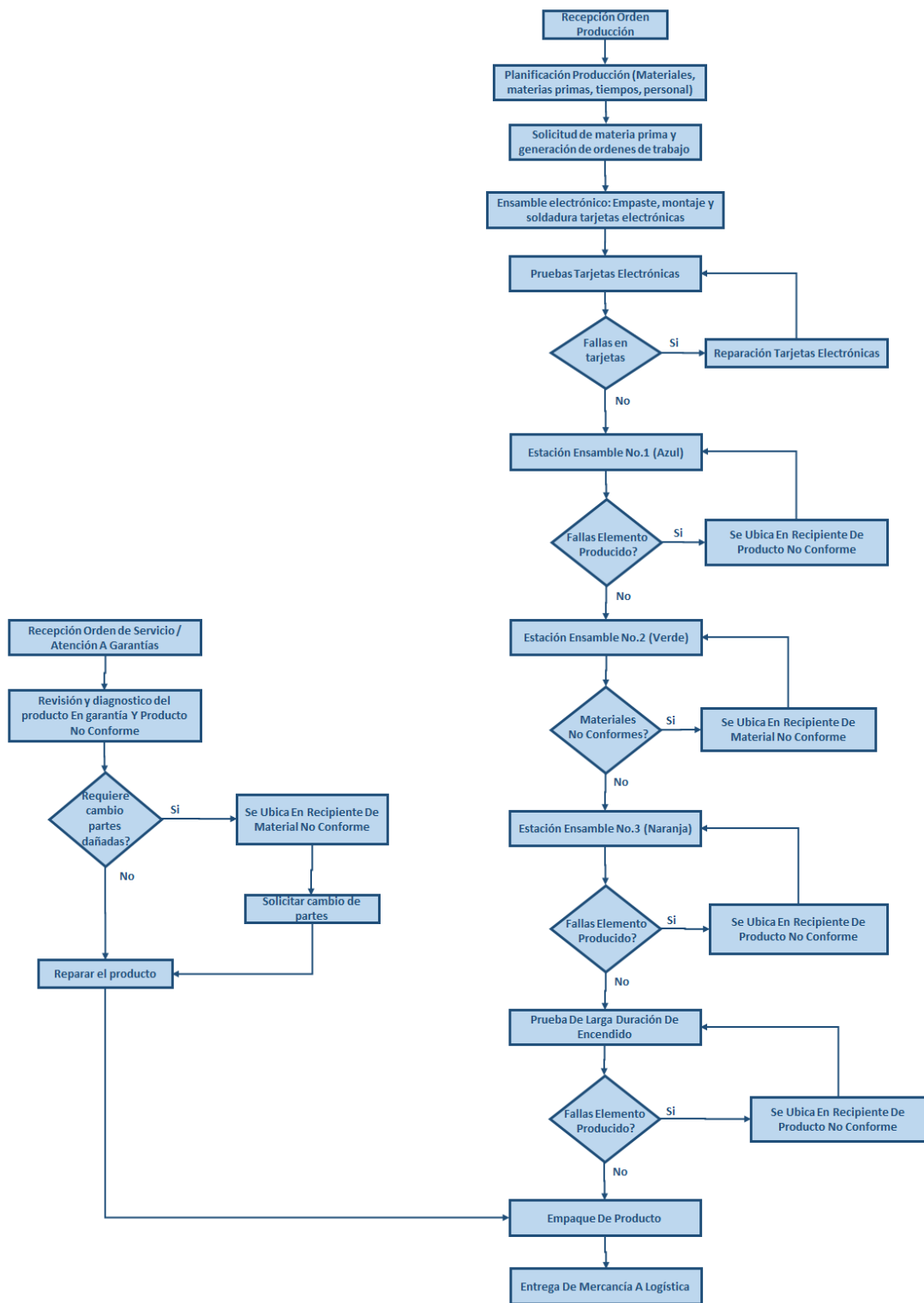
El proceso de producción inicia con la recepción de la orden de producción, una vez recibidos los requerimientos de producción se pasa a la planeación de la producción, es decir, establecer los requerimientos de materias primas, tiempos y personal, con el fin de generar las requisiciones de material y solicitar la materia prima a el área de logística, el suministro y la administración de los materiales consumible (cinta, bolsas, conectores, tornillos, etc) está a cargo del área de producción.

Seguido se inicia el subproceso de producción electrónico, en el cual se producen todas las tarjetas electrónicas necesarias para el área de ensamble, el área de producción electrónica debe garantizar el perfecto funcionamiento de cada una de las tarjetas electrónicas producidas. En el área de ensamble se instalan cada una de las partes del producto, según lo dicta el manual de ensamble de cada operario, en caso de encontrarse materiales no conformes, se hace el retiro de la parte y se agrupa en el recipiente de partes no conformes para ser reemplazadas por el área de logística al final de la producción. Después de ser ensamblado el producto, se realizan pruebas de encendido con el fin de identificar no conformidades en el producto, si el producto probado presenta alguna no conformidad, se retira y se agrupa en los recipientes de productos no conformes para su respectiva revisión al final de la producción, de lo contrario se procede a aplicar el identificador de prueba de calidad y posterior empaque en cajas.

Se incluye como pruebas de calidad, el funcionamiento durante 21 minutos del 10% de las unidades a producir en la orden de trabajo del día, a esta muestra se le llevara registro de funcionamiento, a las demás unidades se les hace verificación de encendido y conformidad de acuerdo a los requisitos de calidad.

Una vez ensamblado todo el material, se procede a revisar los productos no conformes y atención a garantías, en caso de presentarse materiales no conformes en esta revisión, se agrupan con los demás materiales no conformes y se solicita el cambio de los materiales a logística, seguido a esto se hacen las reparaciones, se les realiza la prueba de encendido y se empaca el producto en su caja plegadiza.

Para efectuar la entrega del producto terminado al área de logística, cada panel debe ser empacado en cajas corrugadas, haciendo unidades de empaque según la referencia, ya estando empacado se entrega al área de logística estibado con su respectiva orden de producción.



## 7.2. PROCESO PRODUCTIVO

A continuación, se mostrará el proceso de ensamble de los Paneles LED, detallando los pasos de cada estación.

### 7.2.1. ENSAMBLE ELECTRÓNICO



En esta estación, se ensambla el PCB con el CHIP (led) en dos máquinas estencil printer y Pick and place, allí los operarios de estas máquinas realizan acciones de embarrar soldadura en pasta en una plancha de metal con orificios simétricos, con el fin de poner soldadura en el lugar donde estará el CHIP, esto es horneado en una maquina llamada reflow Oven. Estos PCB ensamblados pasan a la mesa de ensamble haciendo el siguiente proceso.

### 7.2.2. MARCACIÓN LASER



En esta estación se realiza la marcación de la fecha técnica de cada producto en base a la orden de producción entregada.

Es operada por un operario ocho horas diarias. Este producto etiquetado sale a la mesa de ensamble para ser utilizado como materia prima para el ensamble de Paneles, Reflectores, Tubos, Lámparas entre otros.



### 7.2.3. MESA DE ENSAMBLE

#### 7.2.3.1. Estación A (azul)



Esta es la primera estación de la mesa de ensamble, donde el operario debe quitar el adhesivo de la parte posterior de la cinta, posterior a esto ubicar la cinta en el borde del radiador haciendo una leve presión para que quede adherido, hacer esto hasta que quede cubierto todo el borde del radiador, tener en cuenta que el punto de partida coincida con el ajuste de la tapa y el conector, soldar conector en punto (-).

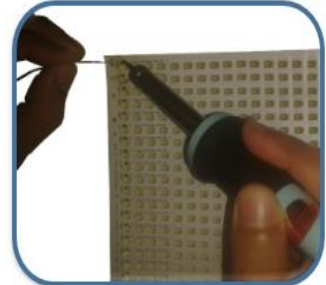
1. Verificar materia prima.



2. Pegar cinta doble faz.



3. Reforzar puntos



4. Soldar cable conector en punto



5. Desarmar cinta led.



6. Ubicar cinta led y soldar punto negativo.



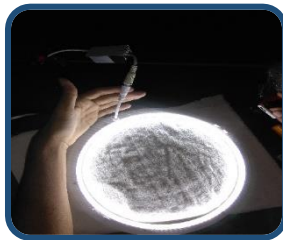
### 7.2.3.2. Estación B (verde)



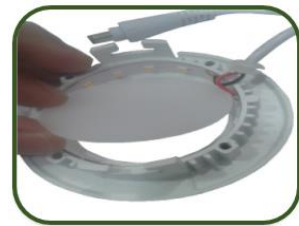
Esta es la segunda estación de la mesa de ensamble, donde el operario debe ubicar acrílico difusor al interior del radiador, limpiar cualquier suciedad y polvo. Quitar la película plástica del acrílico, colocar al interior de la carcasa del radiador, fijarse muy bien en la posición en la que debe ir, (grabado hacia arriba, lado brillante abajo, Ubicar el papel reflectivo, quedando encima de la luz guía. Introducir el conector en la ranura de la tapa y ajustar



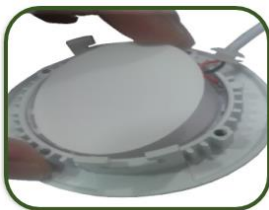
1. Verificar materia prima.



2. Verificar cinta led.



3. Ubicar acrílico difusor.



4. Ubicar acrílico luz guía.



6. Ubicar papel reflectivo.



5. Ubicar tapa y conector

### 7.2.3.3. Estación c (naranja)



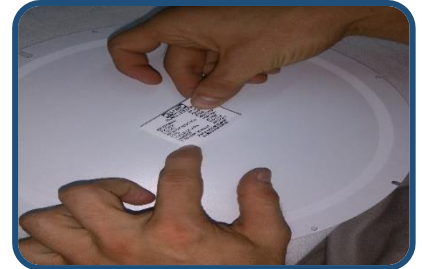
Esta es la tercera estación de la mesa de ensamble, donde el operario debe tomar la cantidad de tornillos de cada referencia y ponerlos con el atornillador neumático, Poner el adhesivo con todas las especificaciones técnicas de cada panel, poner el adhesivo de la garantía, añadir driver según la referencia solicitada en la orden



1. Verificar materia prima.



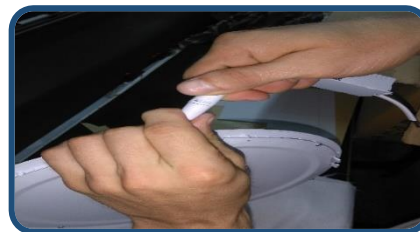
2. Poner tornillos.



3. Pegar adhesivo panel.



4. Pegar adhesivo garantía.



5. Poner Driver.

#### 7.2.3.4. Estación Pruebas y Empaque



Esta es la última estación de la mesa de ensamble, donde el operario debe verificar que el panel quede en las condiciones que se requieren, hacer inspección de calidad, y verificar si la luz es uniforme, después de tener el producto terminado probado y completo, se empaca en sus respectivos empaques, empezando por las bolsas, empaclar cada panel en su respectiva caja de unidad de empaque, verificar que esté en óptimas condiciones y cerrarla.

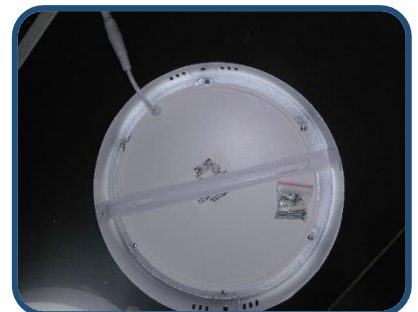
Empacar las cajas por unidad en cajas de cartón por cantidades, según referencia



1. Verificar materia



5. Verificar producto



4. Añadir accesorios.



3. Empacar en bolsa



2. Empacar en caja



7. Empacar en caja QTY



## **8. DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL**

### **8.1. INVENTARIO Y ABASTECIMIENTO**

Grupo Kalido realiza un inventario mensual en sus productos terminados pero actualmente tiene deficiencias para realizar esto mismo en la materia prima, debido a la cantidad tan alta de esta. Cuando reciben la mercancía la ingresan a un sistema contable que les da las unidades en existencia, a este sistema tiene acceso una persona encargada de la producción y las auxiliares administrativas y contable, no es de fácil acceso para todos los implicados con esto y por eso constantemente se les hace difícil saber en el físico cuantas unidades tienen, Grupo Kalido tiene diferentes problemas en el proceso de la logística de materia prima pero una de sus principales falencias es en la materia prima que compran en el área nacional, debido a esto han tenido en diferentes ocasiones paros en producción ya que no tuvieron el material en existencia y no se dieron cuenta si no hasta que se agotó esto los llevo a reprocesos y demoras que han sido puntos que la empresa debe de trabajar.



### **8.2. PROVEEDORES**

Los proveedores que tiene Grupo Kalido SAS en el área nacional son los siguientes:

<b>Materia Prima</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Tiempo Min de entrega</b>
Cajas Por unidad	Gráficas y empaques	Dosquebradas	30 días
Bolsas Plásticas	Colflex	Pereira	15 días
Cajas Master	Cartones América	Bogotá	15 días
Pintura/tinner/a lcohol/ aerosol	Pinturas Panelton	Pereira	7 días
Soldadura-Estaño	Importronik	Pereira	7 días
Tornillos	Mundial de tornillos	Cali	15 días
Silicona de temperatura	pegatex Arte cola	Bogotá	20 días
Etiquetas de garantía	La Guillotina	Pereira	3 días

### 8.3. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento se realiza en dos bodegas separadas, en una se almacena todo el producto listo para la venta y en la otra, se almacena la materia prima que se utiliza en el proceso productivo





#### 8.4. ALISTAMIENTO DE MATERIAL

El alistamiento de materia prima para la producción se hace en base a la orden de producción entregada por la analista. En esta se describe, la

ORDEN DE PRODUCCION		Código:	FO-PN-02		
Fecha de expedición orden:		Orden de producción No:	220719-313		
Fecha estimada entrega:		Lote No:	39G0313		
Observaciones:					
<div style="text-align: center;"> <b>DATOS TECNICOS</b>              Artículo: PANEL LED 18W 3500K INCRUSTAR REDONDO Cantidad: 300              Fecha Inicio Producción: 22-Jul-19           </div>					
Item	Código Parte	Componente	Cantidad/Producto		
1	30004	LED Driver VAC Input 85-265Vdc Output 25-65V, 300mA	300		
2	70020	Kit de empaque Panel 18W	300		
3	10015	Kit Carcasa aluminio Panel 18W Incrustar Redondo	300		
4	11015	Kit Acrílico Panel 18W Redondo	300		
5	16003	PCB Cinta led 3500K 594mm x 6mm 18W	300		
<div style="text-align: center;"> <b>Materia prima a utilizar en la orden de producción</b> </div>					
Unidades no conformes	Fecha - Hora De Solicitud Materia Prima	Fecha - Hora Entrega De Materia Prima	Recibido Por		
<div style="text-align: center;"> <b>Detalle Producto Entregado A Bodega</b> </div>					
Item	Código Producto	Descripción	PCS/CTN	CTN	QTY
1	200862	PANEL LED 18W 3500K INCRUSTAR REDONDO	7	40	280
					15
					15
					285
Elaboro		Aprobo	Fecha - Hora De Entrega Producto Terminado	Recibido Por	
PRODUCCION					

ORDEN TRABAJO POR ESTACION		Código:	FO-PN-03
Orden Producción No:		Orden de Trabajo No:	220719-313
Fecha Orden Producción:			
<div style="text-align: center;"> <b>Datos Producto a Fabricar</b> </div>			
Artículo:	PANEL LED 18W 3500K INCRUSTAR REDONDO	Cantidad:	300
Estación:	Estación B	Tiempo Estimado:	8:10
		Hora Inicio Producción:	1:26
		Hora Fin Producción:	2:56
		Unidades Producidas:	245
Observaciones:			
<div style="text-align: center;"> <b>Inventario Material</b> </div>			
Item	Componente	Cantidad/Producto	Cantidad Total
1	Tapa cubierta metálica		300
2	Almohadilla espuma redonda para ejercer presión		300
3	Papel blanco reflectivo tipo fotografico diametro 18,7cm		300
4	Acrílico difusor granada leser diametro 18,7cm x 2mm espesor		300
5	Acrílico blanco difuso diametro 18,7cm x 1mm espesor		300
6			
7			
8			
9			
10			
11			
Materiales No Conformes		Fallas Unidades Producidad No Conformes	
Cantidad	Material	Descripción Falla	Cantidad
	Radiador Aluminio Torcido	Lampara No Enciende	
	Radiador Aluminio Partido	Manchas En Pantalla De Iluminacion	
	Radiador Aluminio Perforaciones Grandes	Resplandor Luminoso	
	Luz Guia Rayado - Manchado	Marcos rayados	
	Hoja Reflectiva Sucia - Manchada	Cinta led no enciende	
	Acrílico Difusor Rayado - Manchado	Conector malo	
	Tapa Cubierta Des pintada	Tornillos no conformes	
	Cinta Sin Ledes	Caja por unidad desguapada	
	Conector Cable Partido	Radiador rayado- mal pintado	
	Resorte Malo	Tubo led no enciende	
	Driver Malo	Tubo led con suciedad	
	Cintado Laser Malo		
	Hoja Reflectiva Quebrada		
	Leds No Encienden		
	Tapa tubo partida		
	Driver con componentes sueltos		
	Tubo polistereno partido		
Unidades Pendientes	Causal	T. Pero	Causal
5	Pcb sin leds		
Elaboro		Aprobo	Firma Operario
PRODUCCION			Carla Z
		Fecha - Hora Entrega De Materia Prima	22-07-19 1:50

fecha de producción, el lote, cantidad de producto a ensamblar, y el detalle de la materia prima a utilizar en cada estación. A continuación, un ejemplo de la orden de producción.

#### **8.5. PLANEACIÓN**

La planeación de la producción, GRUPO KALIDO la realiza en base a las necesidades de stock de producto terminado, esto es directamente proporcional a las ventas, quiere decir que las ordenes de producción son programadas de acuerdo al nivel de rotación de un producto y al stock del mismo, estos dos factores son pilares para la planeación de la producción, y es aquí un punto en el que se evidenciaron errores, ya que la persona que programa la producción, no tiene una relación de la materia prima en existencia, y la única manera de conocer que tiene para ensamblar, es desplazarse hasta las bodegas de almacenamiento de materia prima y hacer un conteo físico que se conoce como el tanteo del conteo.

#### **8.6. MODELO DE ABASTECIMIENTO**


GRUPO KALIDO tiene dos modelos de abastecimiento, el primero es la adquisición de materia prima en el exterior, es decir, la importación de producto para ensamblar, alrededor del 80% del total del requerimiento para producir está en estas importaciones y su adquisición se hace por medio de órdenes de compra enviadas al proveedor extranjero en cantidades necesarias para su ensamble; Este modelo funciona adecuadamente. El segundo modelo de abastecimiento es la adquisición de materia prima e insumos que representa el 20% restante del requerimiento para producir, esta materia prima es de adquisición nacional, este modelo de abastecimiento es basado en el tanteo del conteo y allí es donde se encuentra sus mayores atrasos de producción, ya que esto ocasiona retrasos e inconvenientes en lo que se había programado en la producción, generalmente es en marcha de las ordenes de producción que se enteran que cierta materia prima se agotó y esto afecta la correcta finalización de la misma, y además genera reprocesos.

### **9. PROPUESTA DE DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE MANUFACTURA KANBAN Y MEJORAS GENERALES**

Para implementar el proceso de tarjetas kanban se va recurrir a Excel como herramienta para administrar la información del stock que se



tiene de cada referencia; los cuales van a generar un aviso visual de diferente color de acuerdo al estado en que se encuentran los niveles de inventario. Para este proceso se van a utilizar 3 colores diferentes, los cuales van a indicar en qué punto se encuentra el nivel de inventario; a continuación, se relacionan los colores que se van a utilizar con su respectivo significado:

	Stock máximo
	Stock de seguridad
	Punto de pedido

Estos colores van a depender de diferentes factores, tales como:

- Consumo promedio
- Tiempo de entrega del proveedor
- Tiempo de entrega con retraso del proveedor
- Cantidades mínimas de despacho por parte de los proveedores

Esta herramienta visual va permitir identificar los momentos en los cuales es necesario que se realice pedido a los proveedores.

Estas tarjetas digitales van a contener información de las entradas que se generen de las diferentes referencias, la información proviene de las facturas que se reciben en el momento en que ingresa la mercancía a la bodega y de las salidas que se produzcan de acuerdo a la programación de lotes, información que se encuentra relacionada en las ordenes de producción.

Para determinar las cantidades que se deben tener en stock en cada rango, es necesario hacer uso de las siguientes formulas:

### **Punto de pedido**

Este factor indica la cantidad de unidades que se deben tener en Stock de acuerdo a la promesa de entrega pactada con el proveedor.

- Punto de pedido: PP
- Plazo entrega del proveedor (días): PE
- Consumo promedio (diario): CP
- $PP = PE * CP$

## **Stock de seguridad**

El stock de seguridad va tener dos funciones, primero tener en cuenta que se pueden presentar demoras por parte del proveedor lo cual es muy frecuente en el mercado actual, y la siguiente función va ser generar el aviso al área de compras de modo que se pida a tiempo el mercancía y evitar posibles errores de tipo humano. Ambos factores van a prevenir que se presente una rotura en la cadena de producción generando desabastecimiento de algún producto. Para el cálculo del stock de seguridad se va hacer uso de la siguiente formula.

Stock de seguridad: SS

Punto de pedido: PP

Plazo entrega del proveedor (días): PE

Plazo entrega con demora (días): PED

Consumo promedio (diario): CP

$$SS = PP + (PED - PE) * CP$$

## **Nivel óptimo de inventario**

Teniendo en cuenta que los proveedores con los que se van a utilizar las tarjetas kanban tienen tiempos de entrega inferiores a los 10 días, se van a manejar niveles máximos de inventario para 15 días lo cual va significar que se van a estar realizando pedidos a los proveedores cada semana, lo cual va significar una disminución en los niveles de stock, reducción en el espacio que se debe destinar al almacenaje y se espera que esto genere mayor flujo de efectivo al no tener grandes cantidades de inventario almacenado por periodos extensos.

Nivel óptimo de inventario: NOI

Consumo promedio (diario): CP

$$NOI = 15 \text{ (días)} * CP$$

Para determinar los consumos promedio de cada producto se debe utilizar los datos de producción de los últimos, al no ser productos de temporada como en el caso de la ropa se va mantener una demanda muy constante con pequeñas variaciones, lo cual; va permitir que no

se generen cambios abruptos en el consumo promedio constantemente.

Los días de entrega de los proveedores se obtienen de las negociaciones que se realice con cada proveedor, y dado que la empresa KLIDO ha venido manejando los mismos proveedores por un lapso de tiempo largo se conoce el comportamiento de las entregas de cada uno y se puede deducir los días que se pueden demorar cuando tienen retrasos.


Cuando se cuenta con la información, se deberá diligenciar en el archivo de Excel donde se administraran los stocks de cada producto, este archivo contendrá una hoja llamada maestro en la cual se realizaran los respectivos cálculos y determinar para cada producto cuantas unidades debe tener en cada nivel. A continuación se anexa a manera de ejemplo como quedaría este cuadro maestro.

	Cantidad promedio (día)	Días de entrega	Días de entrega de demora con	PP	SS	NOI
Producto 1				0	0	0
producto 2				0	0	0
Producto 3				0	0	0
Producto 4				0	0	0
Producto 5				0	0	0
Producto 6				0	0	0
Producto 7				0	0	0
Producto 8				0	0	0
Producto 9				0	0	0

Con la información del maestro se va poder formular un Kardex para cada producto el cual va arrojar en el saldo el color determinado para el nivel en el que se encuentre. A continuación, se relación un ejemplo de estos cuadros.

Producto 1			
Fecha movimiento	Entrada	Salida	Saldo


## - MANUAL DE PROCEDIMIENTOS. TARJETAS KANBAN

	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN DE TARJETAS KANBAN</b>	Código: PR-PN-XX Versión: 1 Página: 1 de 3 Fecha: 15/03/2020
---	---	---

### OBJETIVO

Este procedimiento tiene por objetivo definir cada una de las actividades previas a realizar al momento de utilizar las tarjetas KANBAN .

### ALCANCE


Aplica para el proceso de producción.

### DESCRIPCIÓN

Se hace estrictamente necesario seguir al pie de la letra cada una de las siguientes anotaciones para iniciar la operación y el diligenciamiento de las tarjetas KANBAN con el fin de evitar errores en las requisiciones de materia prima y mantener un correcto proceso logístico.

### PROCEDIMIENTO

- Actividad:** Realizar inventario inicial (Inicio de procedimiento)  
**Encargado:** Jefe de materia prima  
**Descripción:** realiza conteo físico de las referencias que hacen parte de las tarjetas kanban.  
**Documentos:** Formato para toma física de inventario  
**Tiempo:** 30 minutos
- Actividad:** Registrar información de inventario inicial  
**Encargado:** Auxiliar de compras  
**Descripción:** Actualiza la información que se obtuvo del conteo físico en el Kanban correspondiente a cada referencia.  
**Documentos:** Archivo administración kanban.  
**Tiempo:** 5 minutos

	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN DE TARJETAS KANBAN</b>	Código: PR-PN-XX Versión: 1 Página: 2 de 3 Fecha: 15/03/2020
<b>3. Actividad:</b> Registrar entradas de mercancía <b>Encargado:</b> Auxiliar de compras <b>Descripción:</b> Actualiza la información en las tarjetas kanban de acuerdo a la información suministrada por parte de materia prima, dadas las entradas de mercancía que se hallan presentado. <b>Documento en trámite:</b> Archivo administración kanban – facturas proveedores <b>Tiempo:</b> 10 minutos		
<b>4. Actividad:</b> Registrar las salidas de material <b>Encargado:</b> Jefe de producción. <b>Descripción:</b> Transcribe los requerimientos de material que se realizan para cada orden de producción. <b>Documento en trámite:</b> Archivo administración kanban – Orden de producción. <b>Tiempo:</b> 10 minutos		
<b>5. Actividad:</b> Elaborar pedidos de material a los proveedores <b>Encargado:</b> Auxiliar de compras <b>Descripción:</b> realiza solicitudes de material a los proveedores de acuerdo a la información que suministra el archivo de administración kanban. <b>Documento en trámite:</b> Archivo de administración kanban - Orden de compra <b>Tiempo:</b> 30 minutos		
<b>6. Actividad:</b> Recalcular los consumos diarios <b>Encargado:</b> Auxiliar de compras <b>Descripción:</b> Realiza un análisis de los consumos realizados trimestralmente para recalcular las necesidades diarias que se tienen. <b>Documento en trámite:</b> Archivo de administración kanban <b>Tiempo:</b> 1 hora		

## 10. CONCLUSIONES

En la elaboración del presente trabajo se plantearon ventajas, restricciones y factores relevantes que sirven para la implementación de la estrategia de Manufactura Kanban. Con el diseño planteado se busca que GRUPO KALIDO SAS pueda tener un control de las materias primas e insumos de consecución nacional utilizados para el ensamble de productos LED, establecer una cultura de producción Justo a tiempo dentro de la fábrica, además la reducción de inventarios de productos en proceso.

- Una empresa que no esté en capacidad de ajustarse rápidamente a las fluctuaciones que posee el mercado, se considera una empresa ineficiente, Kanban se ajusta a cambios que posee la demanda
- El proyecto permitió identificar errores en la logística de la compañía, que con la estrategia diseñada podría disminuir entre un 80%-85% los niveles de desperdicios y reprocesos que han generado para la compañía costos elevados y que ven afectadas su rentabilidad,
- Se cree que con la implementación de esta estrategia de manufactura Kanban se aumentara la rotación de los inventarios y la disminución

de los faltantes en las líneas de ensamble, impactando positivamente la administración de los inventarios esto generara optimización de recursos, los tiempos se reducirán

## **11. RECOMENDACIONES**

- se recomienda a los Jefes de área la asignación de recursos, tomar el diseño de esta estrategia de manufactura Kanban, para realizar la implementación y así ayudar a mejorar sus niveles de inventarios, desperdicios y reprocesos.
- Se incentivó al personal líder involucrado en el proceso logístico, haciendo conocer las ventajas del Kanban
- se recomienda la marcación de los puestos de trabajo y la asignación de los materiales que generara mejoras en la entrega de los productos terminados, evitara desperdicios de tiempo de operarios, pérdida o deterioro de material, facilidad de control
- se recomienda realizar capacitaciones y entrenamientos adecuados para realización idónea del Kanban, y hacer conocer los beneficios que se obtienen cuando se aplican las diferentes estrategias de manufactura

## **12. BIBLIOGRAFÍA**

- “IMPLEMENTACION DE MEJORAS EN EL ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS EN LA LINEA DE TABLEROS DE SIEMENS S.A”  
tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/150848.pdf
- PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE LA ESTRATEGIA DE MANUFACTURA KANBAN EN EL AREA DE CALANDRIA EN ZETA DE LA EMPRESA CONTINENTAL TIRE ANDINA S.A”  
dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8900/1/UPS-CT005122.pdf
- [www.toyota.mx/nota/sistema-de-produccion-toyota-la-filosofia-de-la-empresa-continental-tire-andina-sa](http://www.toyota.mx/nota/sistema-de-produccion-toyota-la-filosofia-de-la-empresa-continental-tire-andina-sa)
- [www.ingsoftagil.com/articulos/jidoka/](http://www.ingsoftagil.com/articulos/jidoka/)
- [WWW.GRUPOKALIDO.COM](http://WWW.GRUPOKALIDO.COM)
- [www.progressalean.com/origen-y-evolucion-del-lean-manufacturing](http://www.progressalean.com/origen-y-evolucion-del-lean-manufacturing)
- [www.manufacturainteligente.com](http://www.manufacturainteligente.com)
- <https://www.asgestion.com/calculo-del-stock-de-seguridad/>
-